

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 779 143 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.06.1997 Patentblatt 1997/25

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B29C 51/14, B29C 51/08,  
B29C 51/04

(21) Anmeldenummer: 96810801.9

(22) Anmeldetag: 15.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL  
PT SE

(71) Anmelder: Alusuisse Technology & Management  
AG  
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(30) Priorität: 12.12.1995 CH 3502/95  
24.04.1996 CH 1040/96

(72) Erfinder:  
• Zeiter, Patrik  
8180 Bülach (CH)  
• Oster, Heinz  
8245 Feuerthalen (CH)

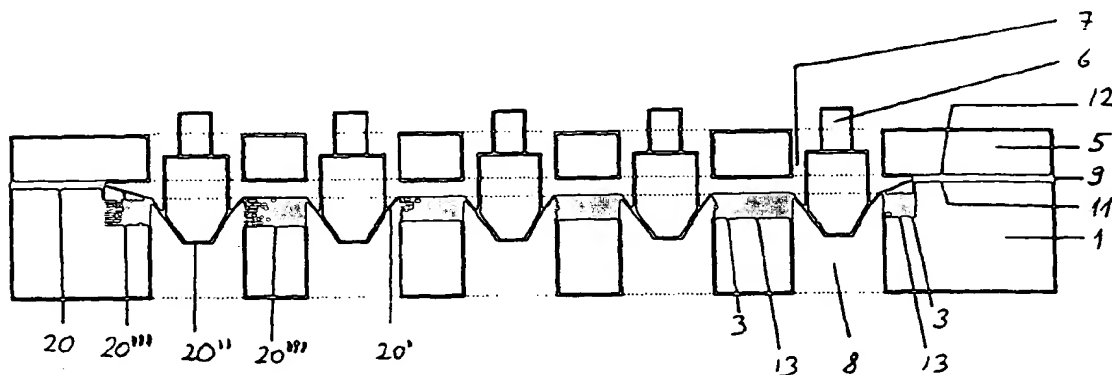
### (54) Verfahren zum Herstellen von Blisterverpackungen

(57) Verfahren zum Herstellen von kaltverformten Formpackungen mit wenigstens einer Vertiefung, aus einem Metall-Kunststoff-Verbund 20. Beispiele von solchen Formpackungen sind die Bodenteile von Durchdruckpackungen oder Blisterpackungen. Gemäss dem Verfahren wird der Verbund 20 zwischen einem Niederhalter 5 und einer Matrize 1 festgehalten. Die Matrize 1 weist wenigstens eine Gesenköffnung 8 auf und ein Stempel 6 wird in die Gesenköffnung 8 vorgetrieben und dabei der Verbund 20 zu der Formpackung mit entsprechender einer oder mehreren Vertiefungen verformt.

Die Matrize 1 und der Niederhalter 5 weisen einen einander gegenüberliegenden Randbereich 11, 12 auf und die Matrize 1 hat innerhalb des Randbereiches 11

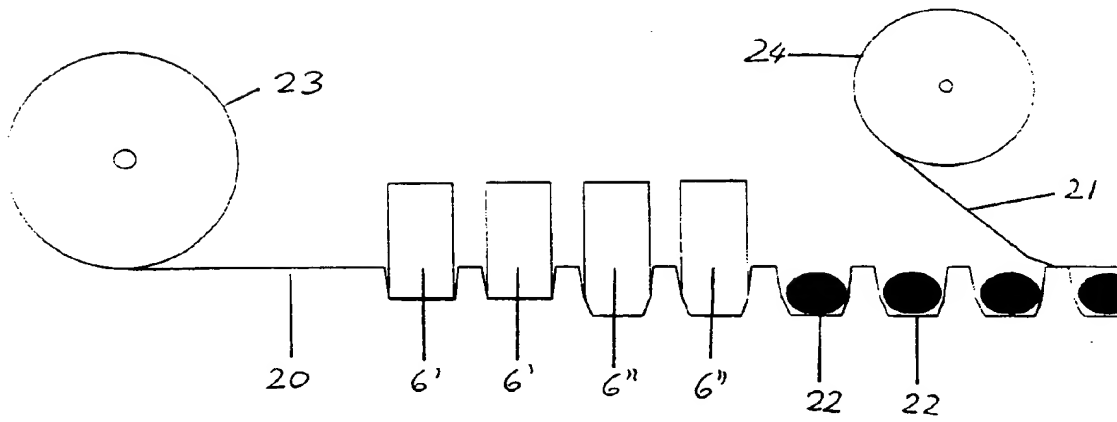
einen Schulterbereich 13, welcher die Gesenköffnung 8 oder die Gesenköffnungen 8 umgibt. Die Oberfläche des Schulterbereiches 13 liegt um 0,01 bis 10 mm tiefer als die Oberfläche des Randbereiches 11 der Matrize 1 und ein erster Stempel 6 oder erste Stempel 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung formen den Metall-Kunststoff-Verbund 20 in einem oder mehreren Schritten bis zu 100 % der endgültigen Tiefe der Vertiefungen vor und anschliessend mit einem zweiten Stempel 6 oder Stempeln 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung wird der vorverformte Metall-Kunststoff-Verbund 20 in einem oder mehreren Schritten bis zu wenigstens 100 % der endgültigen Tiefe der Vertiefungen endverformt.

Figur 3



EP 0 779 143 A1

Figur 6



## Beschreibung

Vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von kaltverformten Formpackungen aus einem Metall-Kunststoff-Verbund, wobei der Verbund zwischen einem Niederhalter und einer Matrize festgehalten wird und die Matrize wenigstens eine Gesenkköpfung aufweist und in die Gesenkköffnungen der Matrize ein Stempel vorgetrieben wird und dabei der Verbund zu der Formpackung mit einer oder mehreren Vertiefungen verformt wird. Ferner betrifft vorliegende Erfindung auch eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens von kaltverformten Formpackungen aus einem Metall-Kunststoff-Verbund.

Es ist bekannt, Formpackungen, wie z.B. die Bodeanteile von Blisterpackungen, auch Durchdrückpackungen genannt, oder andere Verpackungsbehälter, beispielsweise durch Tiefziehen, Streckziehen oder Thermoformen herzustellen. Die Formpackungen können aus thermoplastischen Kunststoffen oder aus Folienverbunden oder Laminaten, wie z.B. Aluminiumfolien mit auflaminierten Kunststoff-Folien oder aufextrudierten Schichten aus thermoplastischen Kunststoffen hergestellt werden.

Werden die Formpackungen aus metallfolienhaltigen Laminaten gefertigt, kann dies mit Umformwerkzeugen aus einem Stempel, einer Matrize und einem Niederhalter erfolgen. Während der Umformung ist das Laminat zwischen der Matrize und dem Niederhalter klemmend festgelegt und anschliessend wird der Stempel gegen das Laminat bewegt. Der Stempel greift mit zunehmender Absenkung in die Gesenkköffnungen der Matrize und verformt dabei das Laminat. Aus dem planen Laminat wird ein Formteil mit einer oder einer Mehrzahl von Vertiefungen geformt. Die Vertiefungen sind von Schultern umgeben und die Schultern entsprechen dem Laminat in der ursprünglichen Planlage. Für die Verformung zu einer Formpackung kann nur der Teil des Laminates, der im Bereich der Gesenkköpfung liegt, fließen oder gedehnt werden. Damit das Laminat, und dabei besonders das metallfolienhaltige Laminat, ohne Risse und Poren umgeformt werden kann, muss ein genügend grosser seitlicher Abstand zwischen Stempel und Gesenkköpfung eingehalten werden. Mit diesem Verfahren erzielt man bei einer Kaltverformung eines metallfolienhaltigen Laminates nur eine geringe Steigung der Seitenwandungen der Vertiefungen. Dies führt zu schlechten Tiefungsverhältnissen, d.h. zu Vertiefungen geringer Höhe bei grossem Durchmesser, und somit zu grossen Packungen im Verhältnis zum Füllgut.

Eine Möglichkeit, mehr verformbares Laminat zur Verfügung zu haben, um stärkere Seitenwandsteigungen zu erzielen, kann darin liegen, die Niederhalterkraft zu verringern und nach der Tiefzieh-Technologie zu arbeiten. Diese Technologie ist für metallfolienhaltige Laminat, beispielsweise bei Blisterpackungen, nicht anwendbar, da im Randbereich oder auch im Schulterbereich Falten entstehen würden. Der Randbereich und

gegebenfalls der Schulterbereich von Formpackungen wird jedoch in der Regel zum Aufsiegeln eines Deckels herangezogen. Mit Falten würde der Rand und die Schultern des Formteils unsiegelbar.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, ein Verfahren zu beschreiben, welches die Erzeugung von Formpackungen, resp. Formteilen, aus metallfolienhaltigen Verbunden durch Kaltverformen ermöglicht und die Formpackungen faltenfrei sind und die Vertiefungen eine grosse Seitenwandsteigung aufweisen.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass die Matrize und der Niederhalter einen einander gegenüberliegenden Randbereich aufweisen und die Matrize innerhalb des Randbereiches einen Schulterbereich, welcher die Gesenkköpfung oder die Gesenkköffnungen umgibt, aufweist und die Oberfläche des Schulterbereiches 0,01 bis 10 mm tiefer liegt als die Oberfläche des Randbereiches der Matrize und ein erster Stempel oder erste Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung den Metall-Kunststoff-Verbund in einem oder mehreren Schritten bis zu 100% der endgültigen Tiefe der Vertiefungen vorverformen und anschliessend mit einem zweiten Stempel oder zweiten Stempeln mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung in einem oder mehreren Schritten der vorverformte Metall-Kunststoff-Verbund bis zu wenigstens 100% der endgültigen Tiefe der Vertiefungen verformt wird.

In vorliegendem Verfahren werden vorteilhaft die verschiedenen Stempel nacheinander eingesetzt und schrittweise wird über eine Vorverformung bis zur maximalen Verformungstiefe jeder Stempel gleich bis tiefer als der vorhergegangene Stempel in die Gesenkköpfung abgesenkt. Da eine Rückfederung des Metall-Kunststoff-Verbundes zu beobachten ist, muss wenigstens der letzte Verformungsschritt vorteilhaft über 100% der angestrebten Verformungstiefe hinaus geführt werden.

In einem zweckmässigen Verfahren wird der Stempel in einem ersten Schritt oder Schritten bis 90%, besonders zweckmässig bis 70% und vorteilhaft bis 50% der endgültigen Tiefe der Vertiefungen vorgetrieben und anschliessend in einem zweiten Schritt oder Schritten von 100% bis 115% und vorteilhaft von 103% bis 110%, der endgültigen Tiefe der Vertiefungen vorgetrieben.

Zweckmässig weisen die bei dem ersten Schritt oder Schritten angewendeten Stempel resp. Stempelskörper, mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung, eine zylindrische Form, Kegelschulterform, Pyramidenstumpfform oder eine Tonnenform auf. Die beim zweiten Schritt oder Schritten angewendeten Stempel weisen eine Kegelform, eine Pyramidenform, eine Kegelschulterform, eine Pyramidenstumpfform, eine Kugelsegmentform oder Kalottenform auf. Die Stempel für den ersten Schritt weisen insbesondere senkrechte oder steile Seitenwände auf und die Kante oder der Rand zum Stempelboden hat einen kleinen Radius. Die Stempel für den zweiten Schritt, mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung, kann

senkrechte oder weniger steile und insbesondere abgeschrägte Seitenwände aufweisen und der Übergang zum Stempelboden kann gerundet sein oder eine runde Form aufweisen. Damit wird erreicht, dass der Metall-Kunststoff-Verbund im ersten Schritt oder Schritten nur schlecht über die Kante oder Rand den Rand zwischen Stempelseitenwand und -boden gleiten kann und damit zuerst der Metall-Kunststoff-Verbund aus den anderen Bereichen verformt wird und im zweiten Schritt oder Schritten der Metall-Kunststoff-Verbund auch aus dem Bereich des Stempelbodens aufgrund der niedrigen Reibung und der gerundeten Formen des Stempels verformt wird.

In weiterer zweckmässiger Ausführungsform weist der Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung zwischen Verbund und Stempeloberfläche eine höhere Reibung auf, als der Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann beispielsweise mit einer Matrize und Niederhalter und zwei oder mehreren Stempeln, die nacheinander in die Gesenköffnungen einer Matrize abgesenkt und wieder angehoben werden, ausgeführt werden. Die Stempel, resp. die Stempelkörper, weisen an ihren verformungswirksamen Oberflächen eine unterschiedliche Reibung auf. Für eine Vorverformung wird ein erster Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung eingesetzt, dann wird dieser Stempel zurückgezogen und ein zweiter Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung führt in der gleichen Matrize die Endverformung durch. Entsprechend können auch drei und mehr Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche mit zwei verschiedenen Reibungen oder graduell gestuft abnehmender Reibung eingesetzt werden.

Das Verfahren kann bevorzugt derart ausgeführt werden, dass die Stempel coaxial oder teleskopisch ineinander angeordnet sind. Ein erster Stempel, insbesondere mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung, in der Draufsicht in Ringform, kann durch absenken in die Matrize eine Vorverformung des Verbundmaterials bewirken. Der erste Stempel kann in seiner Vorverformungsposition belassen werden und ein zweiter zylinderförmiger Stempel, der teleskopisch im ersten ringförmigen Stempel gleitet und eine verformungswirksame Oberfläche hoher Reibung aufweist, wird anschliessend abgesenkt und bewirkt die Endverformung des Verbundmaterials. Derartige Stempel können auch aus zwei oder mehreren ringförmigen und einem innersten zylinderischen Stempel, die teleskopisch ineinander gleiten, gebildet werden. Die Reibung der verformungswirksamen Oberflächen kann graduell von hoher Reibung des äussersten Stempels zu niedriger Reibung des innersten Stempels und zweckmässig wenigstens zweistufig, abnehmen.

Das Verfahren kann bevorzugt auch derart ausgeführt werden, dass mehrere, insbesondere zwei Matri-

zen mit ihren Niederhaltern nacheinander angeordnet sind und jede der Matrizen einen Stempel zugeordnet hat. Entsprechend bei zwei nacheinander folgenden Matrizen und zwei zugehörigen Stempeln kann die verformungswirksame Oberfläche des ersten Stempels eine hohe Reibung und des zweiten Stempels eine niedrige Reibung aufweisen. Taktweise wird das Verbundmaterial in einer ersten Stufe in der ersten Matrize vorverformt und in einer zweiten Stufe in der zweiten Matrize endverformt. Es ist auch möglich, die Vorverformung in zwei oder mehrere Stufen und die Endverformung in zwei oder mehrere Stufen aufzuteilen und somit ein insgesamt drei-, vier- usw. stufiges Verfahren anzuwenden, wobei die Reibung in zwei Stufen oder über die einzelnen Stufen graduell erniedrigt werden kann.

Die aus der Fläche des Verbundes geformten Vertiefungen können napfartig, schalenartig, kalottenförmig, tonnenförmig, zylindrisch usw. sein. In der Draufsicht können die Vertiefungen rund, oval oder polygonal, wie zwei-, drei-, vier- oder mehrseitig, sein. Bevorzugt sind Vertiefungen mit steilen bis senkrechten, möglichst geraden Seitenwänden und möglichst wenig gewölbtem Boden. Die Vertiefungen sind von einer, in der Regel ebenen, Schulterfläche aus dem Verbund umgeben.

In bevorzugter Ausführungsform der Matrize, liegt die Oberfläche des Schulterbereiches der Matrize 0,1 bis 2 mm, vorzugsweise 0,15 bis 0,3 mm, tiefer als die Oberfläche des Randbereiches der Matrize.

Die Vorrichtung nach vorliegender Erfindung kann eine Matrize mit einer Gesenköffnung oder mit mehreren Gesenköffnungen enthalten.

Zweckmässig weist die Vorrichtung, und dabei insbesondere die Matrize, 1 bis 200, vorzugsweise 8 bis 40 Gesenköffnungen auf. Die Verformung des Metall-Kunststoff-Verbundes erfolgt mittels eines Stempels. Der Stempel kann als solcher in eine Gesenköffnung dringen. Weist die Matrize mehrere Gesenköffnungen auf, kann der Stempel einen Träger oder Tragplatte oder Halterplatte oder dergl. aufweisen und daran befestigt eine den Gesenköffnungen entsprechende Anzahl Stempelkörper. Der Stempel resp. die Stempelkörper sind derart dimensioniert, dass sie unter Verformung des Metall-Kunststoff-Verbundes in die Gesenköffnungen eindringen können. Vorteilhaft ist der Durchmesser des Stempels, resp. der Stempelkörper, 3 bis 35 %, vorzugsweise 1 bis 15 % und insbesondere 5 bis 10 %, geringer als der Durchmesser der jeweiligen Gesenköffnung. Unter Durchmesser des Stempels resp. Stempelkörpers oder der Gesenköffnung wird im Falle eines nicht kreisrunden Querschnittes, wie eines konvexen Querschnittes, z.B. elliptisch, oval, polygonal, rechteckig, trapezförmig, rhomboid usw., der kleinste Durchmesser verstanden.

Die Wände der Gesenköffnungen in der Matrize stehen in der Regel in einem Winkel von 90° zur Oberfläche des Schulterbereiches. Die Kante zwischen der Wand der Gesenköffnung und der Oberfläche des Schulterbereiches kann gerundet sein, mit einem Radi-

us von beispielsweise 0,1 bis 10 mm und zweckmässig von 0,1 bis 1 mm.

In anderer bevorzugter Ausführungsform weisen die Randbereiche des Niederhalters und der Matrize eine Breite jeweils von 1 bis 100 mm, zweckmässig 2 bis 30 und vorzugsweise von 3 bis 20 mm auf.

Die Matrize weist den Randbereich und innerhalb des Randbereiches den Schulterbereich auf. Die Gesenköffnungen sind innerhalb des Schulterbereiches insbesondere symmetrisch oder auch unsymmetrisch angeordnet und der Schulterbereich bildet demnach Stege aus, welche die Gesenköffnungen umgeben.

Der Schulterbereich der Matrize weist beispielsweise Abstände zwischen dem Randbereich der Matrize und den Gesenköffnungen und zwischen den einzelnen Gesenköffnungen von 1 bis 50 mm und vorzugsweise 5 bis 25 mm, auf.

Der Randbereich des Niederhalters oder der Randbereich der Matrize oder die Randbereiche des Niederhalters und der Matrize können teil- oder vollflächig ein Rauheitsmuster aufweisen. Typische Rauheitsmuster sind Riffelungen, Waffelmuster, Warzenmuster, Wabenmuster, Noppen, Verzahnungen, aufgerauhte Oberflächen usw. Anstelle oder zusammen mit dem Rauheitsmuster können auch umlaufende Leisten, beispielsweise aus einem elastischen Material, wie Gummi und dergl., eingesetzt werden.

Vorteilhaft liegen in Arbeitsstellung die Randbereiche des Niederhalters und der Matrize über den Metall-Kunststoff-Verbund einander an und halten, gegebenenfalls verstärkt durch ein Rauheitsmuster, den Verbund unverstreckbar fest. Der Schulterbereich der Matrize liegt zweckmässig in Abstand zu den gegenüberliegenden Niederhalterteilen und in diesem Bereich ist der Metall-Kunststoff-Verbund nicht in Berührung mit dem Niederhalter und der Metall-Kunststoff-Verbund kann sich nach Massgabe der Absenkung des Stempels verstrecken oder fließen.

Die Schulterbereiche der Matrize können ganz oder teilweise mit einer zumindest an der Oberfläche angeordneten Schicht niedriger Reibung bedeckt sein. Mit niedriger Reibung wird in vorliegendem Falle eine Reibung nach der Vorschrift BS 2782 Method 311 A mit Werten von beispielsweise 0,2 bis 2,1 (dimensionslose Zahl) umfasst. Die Schicht niedriger Reibung kann beispielsweise Kunststoffe, wie Polytetrafluorethylen, Polyoxymethylen (Polyacetal, POM), Polyethylen oder Polyethylenterephthalat enthalten oder daraus bestehen. Die Schicht niedriger Reibung kann auch zwei oder mehrere der beispielhaft genannten Kunststoffe in Mischung oder einen oder mehrere der Kunststoffe im Gemisch mit zusätzlichen in verteilter Form vorliegenden Hartstoffen, wie Gläser in Kugelform, aufweisen. Anstelle der Kunststoffe können andere Werkstoffe als Schicht mit niedriger Reibung in Frage kommen. Dies sind beispielsweise Metalle, wie Aluminium oder Chromstahl, insbesondere auch mit polierten Oberflächen. Weitere Oberflächenschichten mit niedriger Reibung, wie kera-

misches Schichten oder graphit-, bornitrid- oder molybdänsulfidhaltige Schichten sind anwendbar. Die Schicht mit niedriger Reibung auf den Schulterbereichen der Matrize ist bezüglich ihrer Dicke unkritisch, da nur die Oberfläche wirksam ist. In der industriellen Anwendung ist die Schicht grossen Reibbeanspruchungen ausgesetzt und eine Schichtdicke, welchen einen Abtrag oder Verschleiss zulässt, ist vorzuziehen. Daher kann die Dicke der Schicht bei der Anwendung der genannten Kunststoffe beispielsweise von 0,5 bis 20 mm betragen. Die Schicht aus Kunststoff kann beispielsweise als vorgeformte Einlage in den abgetieften Schulterbereich der Matrize eingelegt werden oder kann durch sprühen, streichen oder rakeln oder durch ein anderes Auftragsverfahren aufgebracht werden. Die Kunststoffe können auch in einer Matrix aus anderen Stoffen, wie Keramik oder Metall aufgenommen sein. Metallschichten können beispielsweise auf der Matrize mit chemischen oder physikalischen Verfahren aufgebracht werden, wie durch galvanische oder elektrolytische Abscheidung, plattieren oder aufdampfen aus dem Vakuum, oder die Matrize kann aus den entsprechenden Metallen zumindest teilweise bestehen.

Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung und Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung sind in der Regel aus einer Haltevorrichtung, wie einer Halterplatte, und einer Anzahl Stempelkörper aufgebaut. Die Anzahl der Stempelkörper entspricht vorteilhaft der Anzahl der Gesenköffnungen. Die Stempelkörper greifen in die entsprechenden Öffnungen im Niederhalter und in die Gesenköffnungen der Matrize.

Beim Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung weist zweckmässig wenigstens die verformungswirksame Oberfläche, d.h. die Oberfläche des Stempels, resp. der Stempelkörper, die mit dem Verbund in Berührung kommt, eine hohe Reibung auf. Mit hoher Reibung wird in vorliegendem Falle eine Reibung nach der Vorschrift BS 2782 Method 311 A mit Werten von beispielsweise 1,0 bis 3,0 (dimensionslose Zahl) umfasst. Die Oberfläche hoher Reibung kann beispielsweise Metalle, wie Stahl, oder Kunststoffe, wie Polyacetal (POM), Polyethylen, Gummi, Hartgummi oder Kautschuke, einschliesslich Acrylpolymerisaten, enthalten oder aus diesen Stoffen bestehen. An Oberflächen von Metallen können durch behandeln, wie aufrauen, die Eigenschaften für eine hohe Reibung verliehen werden.

Beim Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung weist zweckmässig wenigstens die verformungswirksame Oberfläche, d.h. die Oberfläche des Stempels, resp. der Stempelkörper, die mit dem Verbund in Berührung kommt, eine niedrige Reibung auf. Mit niedriger Reibung wird in vorliegendem Falle eine Reibung nach der Vorschrift BS 2782 Method 311 A mit Werten von beispielsweise 0,3 oder darunter bis 2,1 (dimensionslose Zahl) umfasst. Die Schicht niedriger Reibung kann beispielsweise Metalle, wie Stahl,

oder Kunststoffe, wie Polytetrafluorethylen, Polyoxymethylen (Polyacetal, POM), Polyethylen oder Polyethylenterephthalat enthalten oder daraus bestehen. Die Schicht niedriger Reibung kann auch zwei oder mehrere der beispielhaft genannten Kunststoffe in Mischung oder einen oder mehrere der Kunststoffe im Gemisch mit zusätzlichen in verteilter Form vorliegenden Hartstoffen, wie Gläser in Kugelform, aufweisen. Anstelle der Kunststoffe können andere Werkstoffe als Schicht mit niedriger Reibung in Frage kommen. Dies sind beispielsweise Metalle, wie Aluminium oder Chromstahl, insbesondere auch mit polierten Oberflächen. Weitere Oberflächenschichten mit niedriger Reibung, wie keramische Schichten oder graphit, bornitrid- oder molybdänsulfidhaltige Schichten sind anwendbar.

Bei der Anwendung des Verfahrens nach vorliegender Erfindung weist vorteilhaft der oder die Stempel hoher Reibung einen Zahlenwert oder Zahlenwerte für die Reibung auf, der über dem Zahlenwert oder den Zahlenwerten des Stempels niedriger Reibung liegt.

Als Metall-Kunststoff-Verbunde können beispielsweise Verbunde, enthaltend eine Metallfolie in einer Dicke von 8 µm bis 150 µm und bevorzugt 20 bis 80 µm, angewendet werden. Die Folie kann aus z.B. Stahl, Eisen, Kupfer und bevorzugt aus Aluminium sein. Mitumfasst sind auch Metallfolien aus Legierungen, enthaltend im überwiegendem Masse eines der genannten Metalle. Bevorzugte Folien aus Aluminium können beispielsweise aus Aluminium einer Reinheit von wenigstens 98,0 %, zweckmässig 98,3 %, vorteilhaft 98,5 und insbesondere 98,6 % sein, wobei der Rest auf 100 % die begleitenden Verunreinigungen darstellen. Im weiteren können beispielsweise Aluminiumfolien des Types Al FeSi oder des Types AlFeSiMn angewendet werden.

Als Kunststoffe können beispielsweise Schichten, Folien oder Folienverbunde, wobei die Folien und Folienverbunde auch axial oder biaxial verstreckt sein können, aus thermoplastischen Kunststoffen der Reihen der Polyolefine, der Polyamide, der Polyester, des Polyvinylchlorids und weiterer angewendet werden.

Typische Beispiele von thermoplastischen Kunststoffen sind aus der Reihe der Polyolefine sind Polyethylene, wie MDPE, HDPE, uni- und biaxial verstreckte Polyethylene, Polypropylene, wie cast-Polypropylen und uni- oder biaxial verstreckte Polypropylene, oder aus der Reihe der Polyester das Polyethylenterephthalat.

Die Schichtdicke der thermoplastischen Kunststoffe als Schicht, Folie oder Folienverbund in den Metall-Kunststoff-Verbunden kann beispielsweise 12 bis 100 µm und bevorzugt 20 bis 60 µm betragen.

Die Metallfolien und thermoplastischen Kunststoffe können z.B. durch Kaschieren, Kalandrieren oder Extrusionskaschieren zu Verbunden gefügt werden. Zu Verbinden der Schichten können fallweise Kaschierkleber und Haftvermittler angewendet werden und die zu verbindenden Oberflächen können durch Plasma-, Ko-

rona- oder Flammvorbehandlung modifiziert werden.

Beispiele von Metall-Kunststoff-Verbunden sind Verbunde mit einer ersten Schicht, beispielsweise einer Folie oder einem Folienverbund aus den genannten thermoplastischen Kunststoffen, einer zweiten Schicht, in Form einer Metallfolie und einer auf der freien Seite der Metallfolie angebrachten dritten Schicht, einer Siegelschicht aus einem Polyolefin, wie Polyethylen oder Polypropylen oder aus PVC.

Weitere anwendbare Metall-Kunststoff-Verbunde können eine erste Schicht, beispielsweise eine Folie oder einen Folienverbund aus den genannten thermoplastischen Kunststoffen, einer zweiten Schicht in Form einer Metallfolie und einer dritten Schicht, beispielsweise einer Folie oder Folienverbund oder eine extrudierte Schicht, aus den genannten thermoplastischen Kunststoffen aufweisen. Weitere Schichten, wie Siegelschichten können vorgesehen werden.

Die Metall-Kunststoff-Verbunde können auf wenigstens einer seiner Aussenseiten oder auf beiden Aussenseiten eine Siegelschicht, in Form einer siegelbaren Folie oder eines Siegellackes aufweisen. Die Siegelschicht ist bestimmungsgemäss in äusserster Lage innerhalb des Verbundaufbaues angeordnet. Insbesondere kann eine Siegelschicht auf einer Aussenseite des Verbundes vorgesehen sein, wobei diese Siegelschicht bei der Formpackung gegen die Inhalts- resp. Schulterseite gerichtet sein soll, um das Ansiegeln einer Dekelfolie oder dergl. zu ermöglichen.

Typische Beispiele aus der Praxis von Metall-Kunststoff-Verbunden sind:

oPA25/A145/PVC 60,  
oPA25/A145/oPA25,  
A1120 /PP50,  
oPA 25/A160/PE50,  
OPA25/A160/PP60,  
oPA25/A145/PVC 100,  
oPA25/A160/PVC 60,  
oPA25/A145/PE-beschichtet,  
oPA25/A145/cPA 25,  
oPA25/A160/PVC 100 und  
oPA25/A160/oPA25/EAA 50,

wobei oPA für orientiertes Polyamid, cPA für gegossenes (cast) Polyamid, PVC für Polyvinylchlorid, PE für Polyethylen, PP für Polypropylen, EAA für Ethylenacrylsäure und Al für Aluminium steht und die Ziffern für die Schicht-, resp. Foliendicke in µm stehen.

Vorliegende Erfindung betrifft auch die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens, wobei die Matrizen und die Niederhalter einander gegenüberliegende Randbereiche aufweisen, die den Verbund klemmend und unverstreckbar zwischen dem Matrizenrand und dem Niederhalterrand festlegen und Stempeln, die den Verbund über die Schultern der Matrize in Gesenköffnungen, die sich innerhalb eines Schulterbereiches in der Matrize befinden, ziehen, wo-

bei die Oberfläche des Schulterbereiches gegenüber dem Randbereich der Matrice 0,01 bis 10 mm tiefer liegt und der Verbund über die Oberfläche des Schulterbereiches gleitend oder fliegend gezogen und/oder gestreckt wird.

Zweckmässig ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bei welcher die Oberfläche des Schulterbereiches der Matrice 0,1 bis 2,0 mm, vorzugsweise 0,15 bis 0,3 mm, tiefer liegt als die Oberfläche des Randbereiches der Matrice.

Bevorzugt ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bei welcher die Schulterbereiche der Matrice ganz oder teilweise mit einer Oberflächenschicht niedriger Reibung, vorzugsweise einer Reibung von 0,3 bis 2,1, bedeckt sind.

Bevorzugt ist auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit wenigstens einem Stempel mit einem verformungswirksamen Oberfläche mit hoher Reibung und mit wenigstens einem Stempel mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung.

Weiters bevorzugt ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, wobei die verformungswirksame Oberfläche des Stempels mit hoher Reibung aus Stahl, Polyacetal (POM), Gummi, Kautschuk oder Acrylkautschuk ist.

Auch bevorzugt ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, wobei die verformungswirksame Oberfläche des Stempels mit niedriger Reibung aus Stahl, Polytetrafluorethylen, Polyoxymethylen, Polyethylen oder Polyethylenterephthalat ist.

Vorliegende Erfindung umfasst auch kaltverformte Formpackungen, hergestellt nach dem erfindungsgemässen Verfahren, wobei die Formpackungen aus einem Metall-Kunststoff-Verbund sind.

Bevorzugt sind kaltverformte Formpackungen, hergestellt nach dem Verfahren gemäss vorliegender Erfindung, wobei die Formpackung aus einem Metall-Kunststoff-Verbund des Aufbaues, enthaltend

oPA 25 / A1 45 / PVC 60 oder  
oPA 25 / A1 45 / oPA 25 oder  
A1 120 / PP 50 oder  
oPA 25 / A1 60 / PE 50 oder  
oPA 25 / A1 60 / PP 60 oder  
oPA 25 / A1 45 / PVC 100 oder  
oPA 25 / A1 60 / PVC 60 oder  
oPA 25 / A1 45 / PE-beschichtet oder  
oPA 25 / A1 45 / cPA 25 oder  
oPA 25 / A1 60 / PVC 100 oder  
oPA 25/A1 60/oPA 25/EAA 50,

wobei oPA für orientiertes Polyamid, cPA für gegossenes Polyamid, PVC für Polyvinylchlorid, PE für Polyethylen, PP für Polypropylen, EAA für Ethylacrylsäure und Al für Aluminium steht und die Ziffern für die Schicht-, resp. Foliendicke in  $\mu\text{m}$  stehen, ist

Im Rahmen vorliegender Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemässen kaltverformten Form-

packung als Behältnis zur vereinzelt Aufnahme von stückförmigen Füllgütern in den Vertiefungen. Beispiele sind die Aufnahme von z.B. einem, zwei oder drei Tabletten, Dragees, Pillen, Ampullen etc. in jeder Vertiefung einer Formpackung, wie einer Blister- oder Durchdrückpackung.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann demnach zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen, wie Blisterpackungen für Pharmazeutika, Nahrungs- und Genussmittel, technische Artikel, für Boden- und Deckelteile von halbstarren und starren Verpackungen, für Umhüllungen usw. aus einem Metall-Kunststoff-Verbund verwendet werden.

Beim Thermoformen von Kunststoff-Filmen, wie z. B. PVC, zu Blisterpackungen, werden hohe Seitenwandsteigungen erzielt. Solche Seitenwandsteigungen an den Vertiefungen von Formpackungen, wie Blisterpackungen, aus metallfolienhaltigen Laminaten konnten bis anhin nicht erzielt werden. Die bedeutete, dass im Verhältnis zum Füllgut viel zu grosse Packungen eingesetzt werden mussten. Mit vorliegendem Verfahren werden Formpackungen erreicht, welche die bisherigen Nachteile, wie die gegenüber den thermogeformten Kunststoffblisten geringe Seitenwandsteigung, nicht aufweisen. Es gelingt nach vorliegendem Verfahren Formpackungen herzustellen, die bezüglich der Packungsgrösse mit z.B. Kunststoffblisten zumindest vergleichbar, wenn nicht besser ist. Damit kann die Verpackung attraktiver gestaltet und da ökologische Profil verbessert werden. Zudem erfolgt die porenfreie Umformungtiefe verbessert werden.

Es können Tiefungsverhältnisse, d.h. ein Verhältnis von Durchmesser der Vertiefung zu Höhe der Vertiefung von beispielsweise 2 bis 3 erzeugt werden. Der Durchmesser der Vertiefung, soweit es sich nicht um einen runden Querschnitt handelt, wird im Falle eines nicht kreisrunden Querschnittes, wie eines konvexen Querschnittes, z.B. elliptisch, oval, polygonal, rechteckig, trapezförmig, rhomboid usw., der kleinste Durchmesser verstanden.

Der grösste Durchmesser der einzelnen Vertiefungen kann beispielsweise von 1 bis 500 mm, vorzugsweise 3 bis 30 mm, und die Höhe einer Vertiefung von 1 bis 100 mm, vorzugsweise 3 bis 30 mm, betragen.

Die Anzahl von Vertiefungen jeden Bodenteiles ist unkritisch und kann beispielsweise eine, zwei oder mehr Vertiefungen enthalten. In der Pharmazie sind beispielsweise Packungen mit 6 bis 40 Vertiefungen gängig.

Mit Kaltverformung wird in vorliegendem Fall eine Verformung bei Temperaturen von beispielsweise 10 bis 35 °C und vorzugsweise 20 bis 30 °C, umfasst.

Die zu Formpackungen, wie Blisterpackungen und insbesondere Bodenteilen von Blisterpackungen, verarbeiteten Verbunde bleiben porös auch bei grossen Tiefungsverhältnissen und auch die Ausschussrate bei der Umformung vermindert sich erheblich.

Die Figuren 1 bis 9 erläutern die vorliegende Erfindung beispielhaft näher.

Die Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zur Herstellung von kaltverformten Blisterpackungen nach dem Stand der Technik schematisch im Schnitt.

Die Figuren 2 und 3 zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung in den nacheinanderfolgenden zwei Verfahrensstufen schematisch im Schnitt.

Die Figur 4 stellt die Draufsicht auf eine Matrize für die Vorrichtung nach vorliegender Erfindung dar.

Die Figur 5 stellt die Draufsicht auf einen Niederhalter für die Vorrichtung nach vorliegender Erfindung dar.

Die Figur 6 zeigt schematisch einen Verfahrensablauf nach vorliegender Erfindung.

Die Figuren 7 und 8 zeigen eine Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung in den nacheinanderfolgenden zwei Verfahrensstufen schematisch im Schnitt.

Figur 9 zeigt einen Schnitt durch einen Stempelkörper.

In Figur 1 ist eine Vorrichtung nach dem Stand der Technik, aus einer Matrize 1, einem Niederhalter 5 und einem Stempel 6. In vorliegendem Fall weist der Stempel einen Träger (nicht gezeigt) und daran befestigt eine Anzahl Stempelkörper 6 auf. Die Anzahl der Stempelkörper entspricht der Anzahl der Gesenköffnungen in der Matrize 1. Der Stempel, resp. die einzelnen Stempelkörper 6, durchdringen die Öffnungen 7 im Niederhalter. Zwischen der Matrize 1 und dem Niederhalter 5 wird ein Metall-Kunststoff-Verbund 20 eingelegt. Durch Druckbeaufschlagung wird der Niederhalter 5 gegen die Matrize 1 gepresst, wobei der Metall-Kunststoff-Verbund 20 an allen Berührungsstellen zwischen Matrize 1 und Niederhalter 5 im wesentlichen unverstreckbar festliegt. Die Stempelkörper 6 senken sich unter Krafteinwirkung durch die Öffnungen 7 im Niederhalter, stoßen auf den Metall-Kunststoff-Verbund 20 und unter Verformung des Metall-Kunststoff-Verbundes 20 senken sich die Stempelkörper 6 durch die Gesenköffnungen 8 in der Matrize, bis der gewünschte Verformungsgrad des Metall-Kunststoff-Verbundes erreicht ist.

Der Metall-Kunststoff-Verbund wird sowohl im Randbereich als auch im Schulterbereich 13 zwischen Niederhalter 5 und Matrize 1 im wesentlichen unverstreckbar festgelegt und die Verformung des Verbundes erfolgt lediglich innerhalb des die Gesenköffnung 8 überdeckenden Metall-Kunststoff-Verbundes.

In Figuren 2 und 3 wird das erfindungsgemäße Verfahren in zweistufiger Ausführung gezeigt, wobei die Vorrichtung im Schnitt dargestellt ist. Es sind die Matrize 1, der Niederhalter 5 und der Stempel (Stempelkörper) 6. Der Niederhalter 5 weist einen Randbereich 12 auf. Auch die Matrize 1 weist einen Randbereich 11 auf. Im Randbereich 11 der Matrize 1 ist ein Rauheitsmuster 9 angebracht. Bezogen auf die Höhe des Randbereiches 11 der Matrize 1, ist der ganze Schulterbereich 13, d.h. der Bereich der Matrize 1, der sich innerhalb des Randbereiches 11 befindet und der die Schultern bildet, welche die Gesenköffnungen umgeben, tiefer liegend angeordnet.

Im Schulterbereich 13 der Matrize 1 ist eine Schicht

3 angeordnet. Die Schicht 3 ist in Figuren 2 und 3 schraffiert eingezeichnet. Die Schicht 3 ist eine Schicht aus einem Werkstoff mit niedriger Reibung, aus beispielsweise Polytetrafluorethylen, Polyoxymethylen, Polyolefinen oder Polyethylenterephthalat usw. Die Schicht 3 erstreckt sich vorteilhaft über den ganzen Schulterbereich 13 der Matrize 1. Eine Schicht 3, die nur Teile des Schulterbereiches 13 bedeckt, ist fallweise möglich.

Das Vertiefen des Schulterbereiches 13 der Matrize 1 kann beispielsweise durch spanabhebende Bearbeitung, wie Ausfräsen, Schleifen oder durch Funkenerosion usw. erfolgen. Die Matrize 1 kann auch zweiteilig angeführt werden, wobei der Randbereich 11 und der Schulterbereich 13 gegeneinander beweglich sind und gegeneinander justiert und bei Erreichen der gewünschten Höhendifferenz gegenseitig festgelegt werden können. Es kann sich bei der Matrize 1 auch um ein Gussstück handeln, welches die Vertiefung, die den Schulterbereich 13 ausbildet, bereits aufweist. Entsprechend ist es auch denkbar, dass der Niederhalter 5 nicht eine plane Oberfläche aufweist, die gegen die Matrize 1 gerichtet ist, sondern einen Randbereich 12 und einen gegenüber dem Randbereich 12 vertieften Schulterbereich aufweist.

In der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird ein Metall-Kunststoff-Verbund 20 verformt. Der Metall-Kunststoff-Verbund 20 kann als Endlosmaterial von einer Vorratsrolle oder als Bogen in die Vorrichtung eingeführt werden. Die Teilbereiche des Metall-Kunststoff-Verbundes 20, die unterschiedlichen Verformungsgradienten unterliegen, sind mit 20', 20'' und 20''' bezeichnet. Der Metall-Kunststoff-Verbund 20 wird zwischen dem Niederhalter 5 und der Matrize 1 und dabei insbesondere im Randbereich 11 der Matrize 1, der vom Randbereich 12 des Niederhalters überdeckt wird, klemmend und unverstreckbar festgelegt. Die Stempelkörper 6 senken sich unter Krafteinwirkung durch die Öffnungen 7 im Niederhalter, stoßen auf den Metall-Kunststoff-Verbund 20. Unter Verformung des Metall-Kunststoff-Verbundes senken sich die Stempelkörper 6 durch die Gesenköffnungen 8 in der Matrize, bis der gewünschte Verformungsgrad des Metall-Kunststoff-Verbundes erreicht ist. Der Metall-Kunststoff-Verbund 20 kann im ganzen Schulterbereich 13, d.h. entlang den Randbereichen und den Schultern zwischen den Gesenköffnungen 8, im Masse der Absenkung des Stempels 6 in die Gesenköffnungen 8, fließen und unter Verstreckung verformt werden. Zusätzlich wird der Metall-Kunststoff-Verbund 20' zwischen Schulterbereich und Stempelkörper 6 unter Verstreckung verformt. Die Stempelkörper weisen 6 weisen eine Oberfläche hoher Reibung auf und sind im Querschnitt vorteilhaft zylinder- oder tonnenförmig gestaltet. D.h. der Rand oder die Kant zwischen Stempelboden und Stempelseitenwand weist einen kleinen Radius auf und die Stempelseitenwand steht in einem Winkel oder senkrecht zum Stempelboden. Die Verformung wird z.B. bis zu 100% der endgültigen Tiefe der Vertiefung durchgeführt.



In Figur 3 ist der zweite Schritt des erfindungsgemässen Verfahrens dargestellt. Bezüglich der Matrize 1, Niederhalter 5, den Öffnungen 7 und 8, dem Rauigkeitsmuster 9, dem Randbereich 11, dem Randbereich 12 und dem Schulterbereich 13 besteht kein wesentlicher vorrichtungsbezogener Unterschied zur ersten Verahrensstufe. In der zweiten Verfahrensstufe werden unter weiterer Verformung des Metall-Kunststoff-Verbundes 20 andere Stempelkörper 6 in die Gesenköffnungen 8 der Matrize abgesenkt, bis der gewünschte Verformungsgrad des Metall-Kunststoff-Verbundes erreicht ist. Der Metall-Kunststoff-Verbund 20 kann weiter im ganzen Schulterbereich 13, d.h. entlang den Randbereichen und den Schultern zwischen den Gesenköffnungen 8, im Masse der Absenkung der Stempelkörper 6 in die Gesenköffnungen 8, fliessen und unter Verstreckung verformt werden. Auch der Metall-Kunststoff-Verbund 20 zwischen Schulterbereich und Stempelkörper 6 wird unter weiterer Verstreckung verformt. Für den zweiten Verformungsschritt wird beispielhaft ein Stempel mit Stempelkörpern 6 mit einem kegelförmigen Querschnitt angewendet. Die verformungswirksame Oberfläche der Stempelkörper 6 weist eine niedrige Reibung auf. Dadurch kann der Metall-Kunststoff-Verbund 20 auch im Bereich der verformungswirksamen Oberfläche der Stempelkörper 6 fliessen. Die Verformung wird z.B. bis zu mindestens 100% der endgültigen Tiefe der Vertiefung durchgeführt.

Die Figur 4, eine Draufsicht auf eine Matrize 1, zeigt den Randbereich 11 und den Schulterbereich 13. Der Randbereich 11 kann ein Rauigkeitsmuster 9 aufweisen. Der Schulterbereich 13 liegt gegenüber dem Randbereich 11 um 0,01 bis 10 mm tiefer. Der Schulterbereich 13, ist in vorteilhafter Ausführungsform teil- und insbesondere vollflächig mit dem beschriebenen Belag oder Schicht 3 niedriger Reibung abgedeckt. Im Schulterbereich 13 sind beispielhaft in regelmässiger Anordnung die Gesenköffnungen 8 eingezeichnet. Es handelt sich in der Regel um Bohrungen, d.h. Öffnungen oder Ausnehmungen runden Querschnittes oder aber auch um Öffnungen ovalen Querschnittes. Auch Öffnungen polygonalen Querschnittes, wie z.B. rechteckige, quadratische oder sechseckige Öffnungen, ohne weiteres zu verwirklichen.

In Figur 5 ist ein Niederhalter 5 in der Draufsicht abgebildet. Die gegen die Matrize und den beim Herstellungsprozess dazwischen zu liegen kommenden Verbund gerichtete Oberfläche 14 des Niederhalters 5 kann plan sein. Über die Berührungsflächen, die sich durch den Randbereich 12 des Niederhalters 5 und den Randbereich 11 der Matrize 1 ausbilden, wird in Arbeitsstellung der Verbund in der Weise festgeklemmt, dass der Verbund nicht fliessen oder sich verstrecken kann. Der Niederhalter 5 kann anstelle der planen Oberfläche auch einen Randbereich 12 und einen innerhalb des Randbereiches liegenden vertieften Bereich aufweisen oder der Niederhalter kann im wesentlichen nur aus dem Randbereich bestehen, d.h. einen Ring darstellen.

Im Randbereich 12 des Niederhalters 5 kann ein teil- oder vollflächiges Rauigkeitsmuster angeordnet sein. Anstatt oder in Kombination mit einem Rauigkeitsmuster können am Niederhalter Leisten aus einem elastischen Material, wie Gummi etc., angeordnet sein, wobei diese Leisten die Klemmwirkung verstärken. Der Randbereich des Niederhalters 5 ist zweckmässig gegengleich zum Randbereich 11 der Matrize 1 angeordnet und beide Randbereiche 11, 12 haben im wesentlichen die gleichen Abmessungen.

Der Niederhalter 5 weist eine Mehrzahl von Öffnungen 7 oder Ausnehmungen, in vorliegendem Falle Bohrungen, auf. Die Bohrungen 7 werden vom Stempel, resp. von Stempelkörpern durchdrungen und entsprechend sind die Bohrungen in gleicher Lage und Anordnung und zumindest annähernd gleicher Grösse wie die Gesenköffnungen 8 in der Matrize 1.

Die Linien A-A in Figur 4 und B-B in Figur 5 deuten die Stelle des in den Figuren 2 und 3 gezeigten Querschnittes durch die Matrize 1 und Niederhalter 5 an.

In Figur 6 ist das vorliegende Verfahren vereinfacht schematisch dargestellt. Ein Metall-Kunststoff-Verbund 20 wird von einer Rolle 23 abgerollt und einem ersten Stempel mit Stempelkörpern 6' und anschliessend einem zweiten Stempel mit Stempelkörpern 6'' zugeführt. Dem Metall-Kunststoff-Verbund 20 werden dabei in zwei Stufen die Vertiefungen eingeformt und es entstehen die Form packungen. Anschliessend werden die Form packungen mit den Inhaltstoffen 22 befüllt. Danach kann kontinuierlich durch aufsiegeln oder dergl. eine Deckelfolie 21, die von einer Vorratsrolle 24 abgerollt wird, auf den Form packungen angebracht werden. Die endlosen Form packungen lassen sich dann zu den gewünschten Packungsgrösse ablängen.

In Figuren 7 und 8 wird eine weitere Variante des erfindungsgemässen Verfahrens in zweistufiger Ausführung gezeigt, wobei die Vorrichtung im Schnitt dargestellt ist. Es sind die Matrize 1, der Niederhalter 5 und der Stempel 6. Weitere Einzelheiten und deren Bezeichnungen lassen sich entsprechend den Figuren 2 und 3 entnehmen. Im Schulterbereich 13 der Matrize 1 ist eine Schicht 3 angeordnet. Die Schicht 3 ist in Figuren 7 und 8 schraffiert eingezeichnet. Die Schicht 3 ist die Schicht aus einem Werkstoff mit niedriger Reibung, wie aus Figuren 2 und 3 bekannt. In der Figur 7 ist ein erster Verfahrensschritt gezeigt. Der Metall-Kunststoff-Verbund 20 wird durch die Stempel 6 verformt. Die Stempel 6 stellen eine bauliche Einheit dar und sind beispielhaft zweiteilig ausgeführt. Ein hohlzylinderförmiger Stempel 25, mit -- in der Draufsicht -- Ringform und einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung, wird abgesenkt und es erfolgt eine Vorverformung des Metall-Kunststoff-Verbundes 20. Gemäss Figur 8 erfolgt die Endverformung des Metall-Kunststoff-Verbundes 20 in einem zweiten Schritt. Als Teil des Stempels 6 gleitet teleskopisch im Stempel 25 ein zylindrischer Stempel 26. Der Stempel 25 hat gemäss Figur 7 seine Endposition erreicht und verbleibt in der abgesenkten Lage. Der

Stempel 26 gleitet teleskopartig aus dem Stempel 25 heraus und wird über den Stempel 25 hinaus abgesenkt. Dabei verformt der Stempel 26 mit seiner verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung den Metall-Kunststoff-Verbund 20 vorteilhaft bis über 100% der angestrebten Verformungstiefe.

Die Figur 9 zeigt einen einteiligen Stempel 6 der aus Materialien verschiedener Reibung 27, 28, 29 gefertigt ist. Entsprechend weist der Stempel 6 an der verformungswirksamen Oberfläche 30 eine höhere Reibung auf als an der verformungswirksamen Oberfläche 31. Die verformungswirksame Oberfläche 32 hat wiederum eine niedrigere Reibung als die verformungswirksamen Oberfläche 31.

In vorliegend bildlich dargestellter Ausführungsform wird eine verhältnismässig kleine Matrize gezeigt. Es ist auch möglich Matrizen nach vorliegender Erfindung zu gestalten, deren Schulterbereich durch Quer- und /oder Längsstege unterteilt ist. Im Bereich dieser Stege wird der Metall-Kunststoff-Verbund vom Niederhalter klemmend festgehalten. Damit gelingt es beispielsweise mit einer Matrize und mit einem Stempelhub eine Mehrzahl von Formpackungen zu erzeugen. Nach der Verformung können die gleichzeitig gefertigten Formpackungen z.B. durch Trennschnitte entlang den Stegbereichen aufgeteilt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von kaltverformten Formpackungen mit wenigstens einer Vertiefung, aus einem Metall-Kunststoff-Verbund, wobei der Verbund zwischen einem Niederhalter und einer Matrize festgehalten wird und die Matrize wenigstens eine Gesenkköffnung aufweist und in die Gesenkköffnungen der Matrize ein Stempel vorgetrieben und dabei der Verbund zu der Formpackung mit einer oder mehreren Vertiefungen verformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrize 1 und der Niederhalter 5 einen einander gegenüberliegenden Randbereich 11, 12 aufweisen und die Matrize 1 innerhalb des Randbereiches 11 einen Schulterbereich 13, welcher die Gesenkköffnung 8 oder die Gesenkköffnungen 8 umgibt, aufweist und die Oberfläche des Schulterbereiches 13 um 0,01 bis 10 mm tiefer liegt als die Oberfläche des Randbereiches 11 der Matrize 1 und ein erster Stempel 6 oder erste Stempel 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung den Metall-Kunststoff-Verbund in einem oder mehreren Schritten bis zu 100 % der endgültigen Tiefe der Vertiefungen vorverformen und anschliessend mit einem zweiten Stempel 6 oder Stempeln 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung der vorverformte Metall-Kunststoff-Verbund in einem oder mehreren Schritten bis zu wenigstens 100 % der endgültigen Tiefe der Vertiefungen ver-

formt wird.

2. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Stempel 6 oder erste Stempel 6 in einem ersten Schritt bis 90 %, zweckmässig bis zu 70 % und vorteilhaft bis zu 50 % der endgültigen Tiefe der Vertiefungen vorgetrieben werden und anschliessend in einem zweiten Schritt ein zweiter Stempel oder zweite Stempel auf 100 % bis 115 % und vorteilhaft auf 103 % bis 110 % der endgültigen Tiefe der Vertiefungen vorgetrieben.
3. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung zwischen Verbund 20 und Stempeloberfläche eine höhere Reibung aufweist, als der Stempel 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung.
4. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Matrize 1 und einem Niederhalter 5 der Verbund 20 festgelegt wird und mittels zwei oder mehrerer ineinander teleskopisch gleitender Stempel 6, die nacheinander in die Gesenkköffnungen 8 einer Matrize 1 abgesenkt werden, der Verbund 20 verformt wird.
5. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Stempel 25 in Ringform und insbesondere mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung, abgesenkt wird und in der Matrize 1 eine Vorverformung des Verbundmaterials 20 bewirkt und der erste Stempel 25 in seiner Vorverformungsposition belassen wird und ein zweiter zylinderförmiger Stempel 26, der teleskopisch im ersten ringförmigen Stempel 25 gleitet und eine verformungswirksame Oberfläche niedriger Reibung aufweist, anschliessend abgesenkt wird und die Endverformung des Verbundmaterials 20 bewirkt.
6. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Matrize 1 und einem Niederhalter 5 der Verbund 20 festgelegt wird und zwei oder mehrere Stempeln 6, die nacheinander in die Gesenkköffnungen 8 einer Matrize 1 abgesenkt und wieder angehoben werden, der Verbund 20 verformt wird.
7. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stempel 6 oder die Stempelkör-

- per 6 an ihren verformungswirksamen Oberflächen eine unterschiedliche Reibung aufweisen und ein erster Stempel 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche hoher Reibung eingesetzt wird und dieser Stempel 6 zurückgezogen wird und anschliessend ein zweiter Stempel 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche niedriger Reibung eingesetzt wird oder dass drei und mehr Stempel 6 mit einer verformungswirksamen Oberfläche mit zwei verschiedenen Reibungen oder mit graduell gestuft abnehmender Reibung eingesetzt werden.
8. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Matrizen 1 mit ihren Niederhaltern 5 nacheinander angeordnet sind und jede der Matrizen 1 einen Stempel 6 zugeordnet hat und der Verbund 20 taktweise von Matrice 1 zu Matrice 1 verschoben wird und der Verbund 20 wenigstens in einer Matrice 1 vorverformt und der vorverformte Verbund 20 auf die nächstfolgende Matrice 1 verschoben und in der letzten Matrice 1 endverformt wird.
9. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Matrizen 1 mit ihren Niederhaltern 5 nacheinander angeordnet sind und jede der Matrizen 1 einen Stempel 6 zugeordnet hat und der Verbund 20 taktweise von Matrice 1 zu Matrice 1 verschoben wird und der Verbund 20 in der ersten Matrice 1 vorverformt und der vorverformte Verbund 20 auf die zweite Matrice 1 verschoben und in der zweiten Matrice 1 endverformt wird.
10. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei mehreren nacheinander folgenden Matrizen 1 bei den zugehörigen Stempeln 6 die verformungswirksame Oberfläche des ersten Stempels 6 eine hohe Reibung und die des letzten Stempels 6 eine niedrige Reibung aufweist und dass bei mehreren nacheinander folgenden Matrizen 1 bei den zugehörigen Stempeln 6 die Reibung der verformungswirksamen Oberfläche in einer ersten Gruppe von Stempeln 6 eine hohe Reibung und einer zweiten Gruppe von Stempeln 6 eine niedrige Reibung aufweist oder die Reibung über die einzelnen Stempel 6 graduell abgesenkt wird.
11. Verfahren zur Herstellung von kaltverformten Formpackungen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei zwei nacheinander folgenden Matrizen 1 bei den zugehörigen Stempeln 6 die verformungswirksame Oberfläche des ersten Stempels 6 eine hohe Reibung und die des zweiten Stempels 6 eine niedrige Reibung aufweist.
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrizen 1 und die Niederhalter 5 einander gegenüberliegende Randbereiche 11, 12 aufweisen, die den Verbund 20 klemmend und unverstreckbar zwischen dem Matrizenrand 11 und dem Niederhalterrand 12 festgelegt und Stempeln 6, die den Verbund 20 über die Schultern 13 der Matrice 1 in Gesenköffnungen 8, die sich innerhalb eines Schulterbereiches 11 in der Matrice 1 befinden, ziehen, wobei die Oberfläche 3 des Schulterbereiches 13 gegenüber dem Randbereich 11 der Matrice 1 um 0,01 bis 10 mm tiefer liegt und der Verbund 20 über die Oberfläche 3 des Schulterbereiches 13 gleitend oder fliegend gezogen und/oder gestreckt wird.
13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche 3 des Schulterbereiches 13 der Matrice 1 um 0,1 bis 2,0 mm, vorzugsweise 0,15 bis 0,3 mm, tiefer liegt als die Oberfläche des Randbereiches 11 der Matrice 1.
14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schulterbereiche 11 der Matrice 1 ganz oder teilweise mit einer Oberflächenschicht 3 niedriger Reibung, vorzugsweise einer Reibung von 0,3 bis 2,1, bedeckt sind.
15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die verformungswirksame Oberfläche des Stempels 6 mit hoher Reibung Stahl, Polyacetal (POM), Polyethylen, Gummi, Hartgummi, Kautschuke oder Acrylpolymerisate enthält oder daraus besteht.
16. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die verformungswirksame Oberfläche des Stempels 6 mit niedriger Reibung Polytetrafluorethylen, Polyoxymethylen, Polyethylen oder Polyethylenterephthalat enthält oder daraus besteht.
17. Kaltverformte Formpackung, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Formpackung aus einem Metall-Kunststoff-Verbund ist.
18. Kaltverformte Formpackung, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Formpackung aus einem Metall-Kunststoff-Verbund 20 des Aufbaues, enthaltend
- oPA 25 / A1 45 / PVC 60 oder  
oPA 25 / A1 45 / oPA 25 oder  
A1 120 / PP 50 oder  
oPA 25 / A1 60 / PE 50 oder

oPA 25 / A1 60 / PP 60 oder  
 oPA 25 / A1 45 / PVC 100 oder  
 oPA 25 / A1 60 / PVC 60 oder  
 oPA 25 / A1 45 / PE-beschichtet oder  
 oPA 25 / A1 45 / cPA 25 oder  
 oPA 25 / A1 60 / PVC 100 oder  
 oPA 25 / A1 60 / OPA 25 / EAA 50,

5

wobei oPA für orientiertes Polyamid, cPA für gegos-  
 senes (cast) Polyamid, PVC für Polyvinylchlorid,  
 PE für Polyethylen, PP für Polypropylen, EAA für  
 Ethylenacrylsäure und Al für Aluminium steht und  
 die Ziffern für die Schicht-, resp. Foliendicke in µm  
 stehen, ist.

10

15

19. Verwendung der kaltverformten Formpackung ge-  
 mäss Anspruch 1 als Behältnis zur vereinzelt  
 Aufnahme von stückförmigen Füllgütern in den Ver-  
 tiefungen.

20

25

30

35

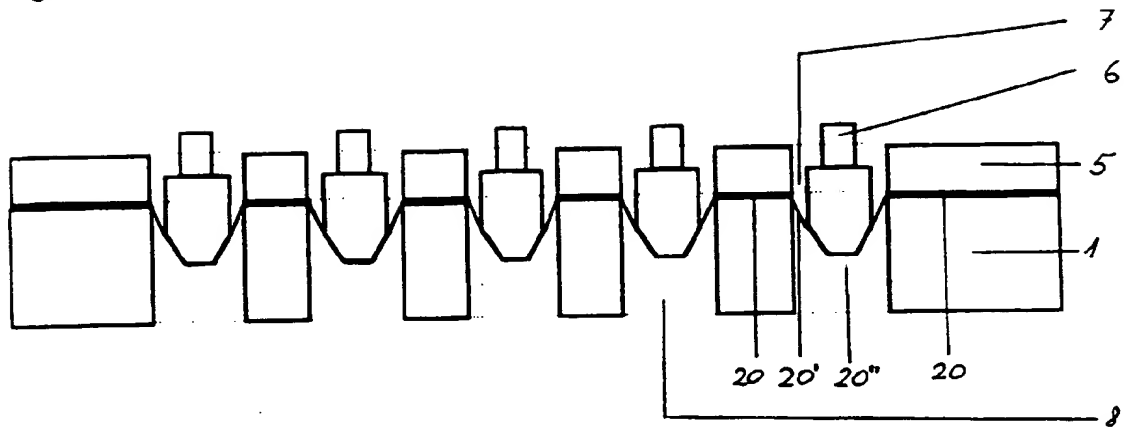
40

45

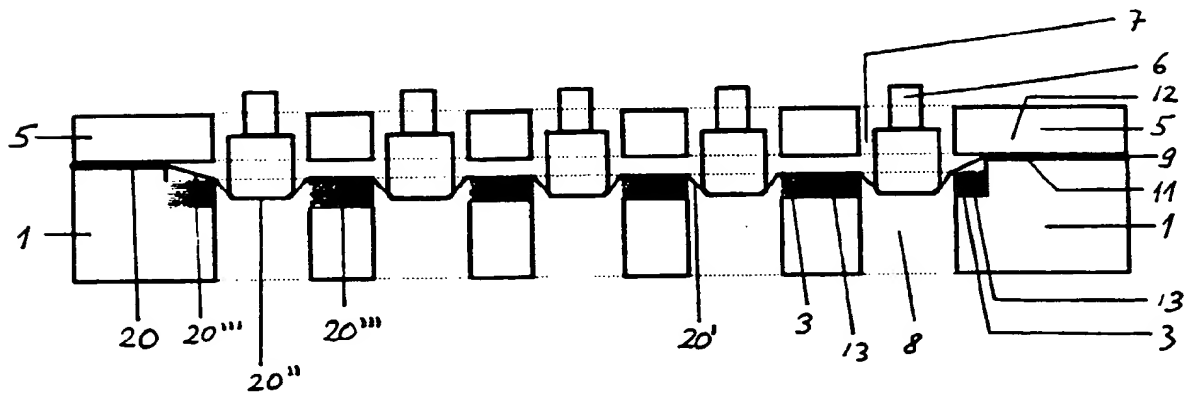
50

55

Figur 1



Figur 2



Figur 3

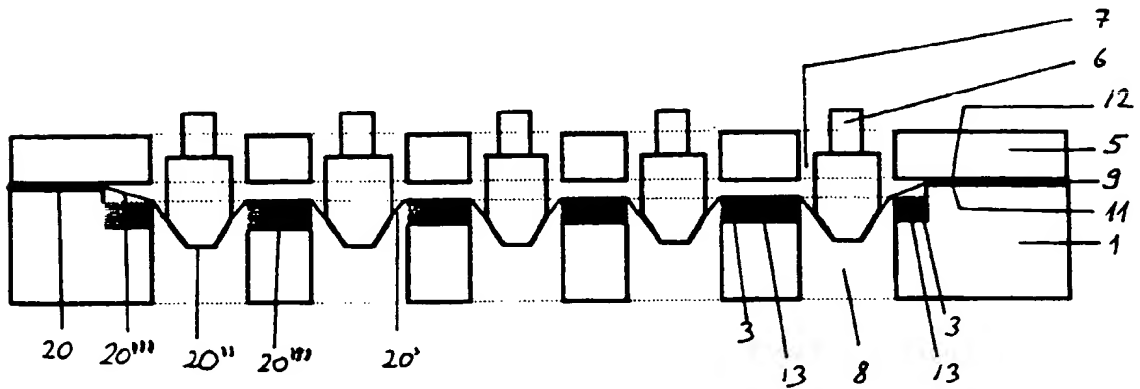


Fig 4

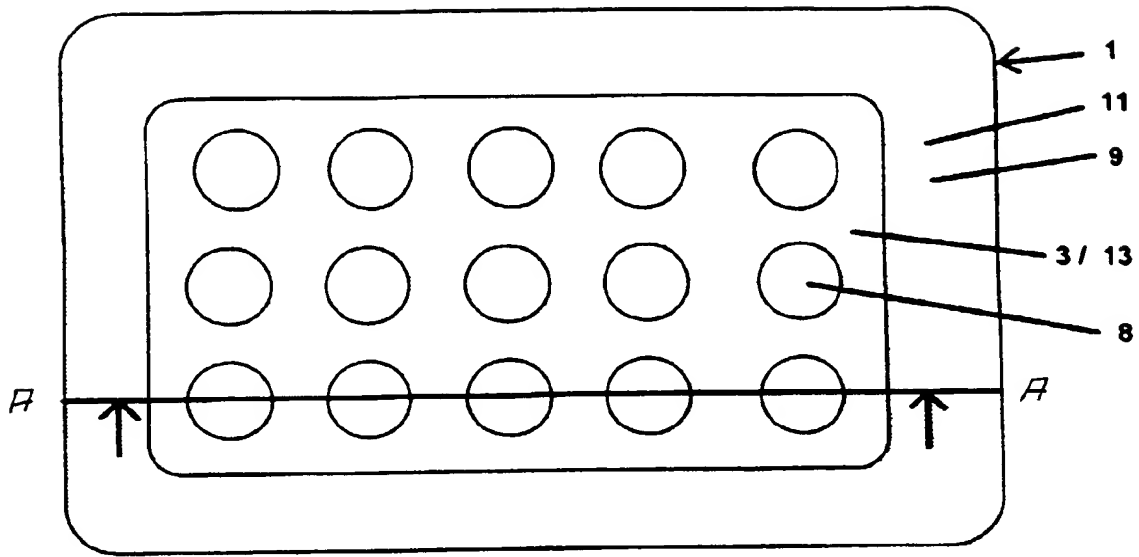
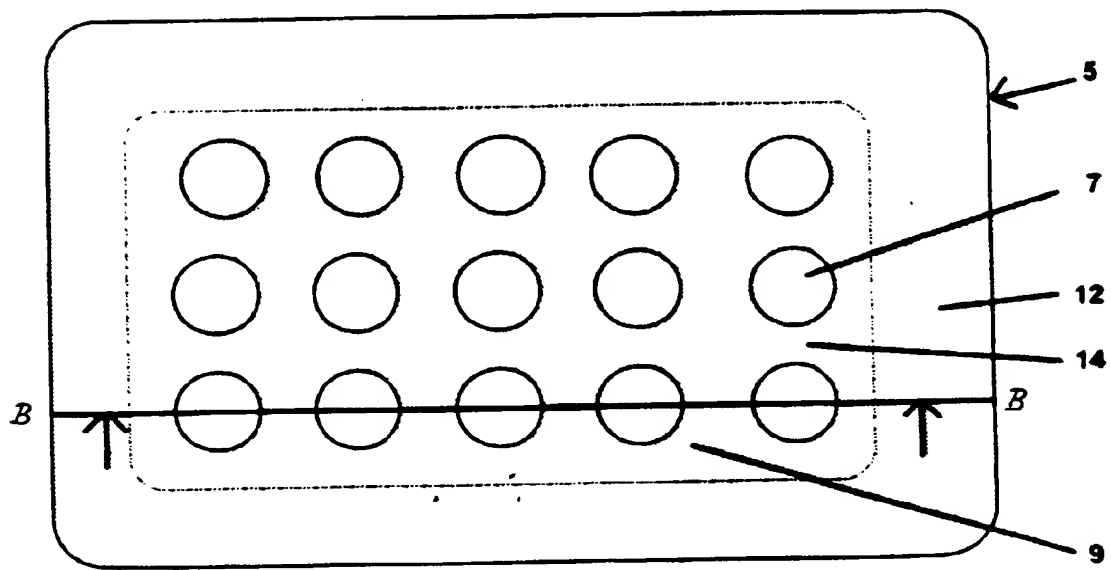


Fig. 5



Figur 6

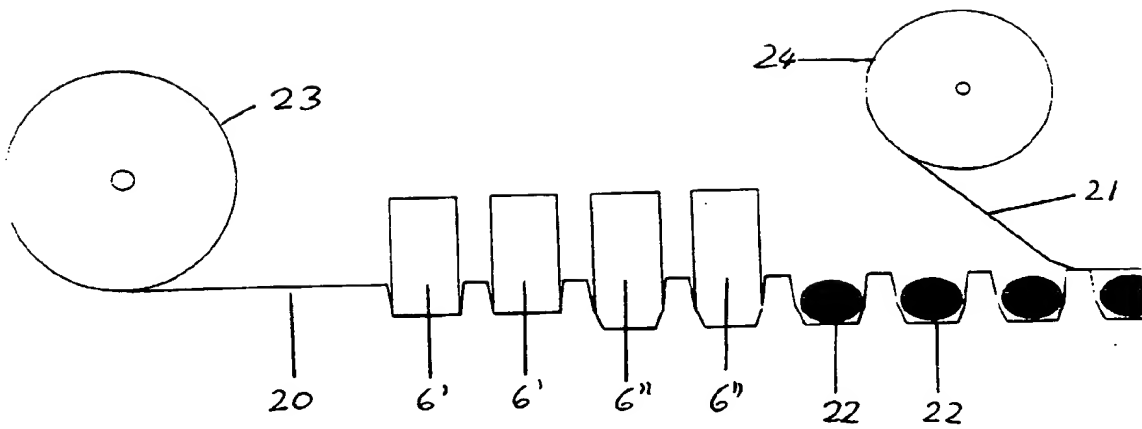


Figure 7

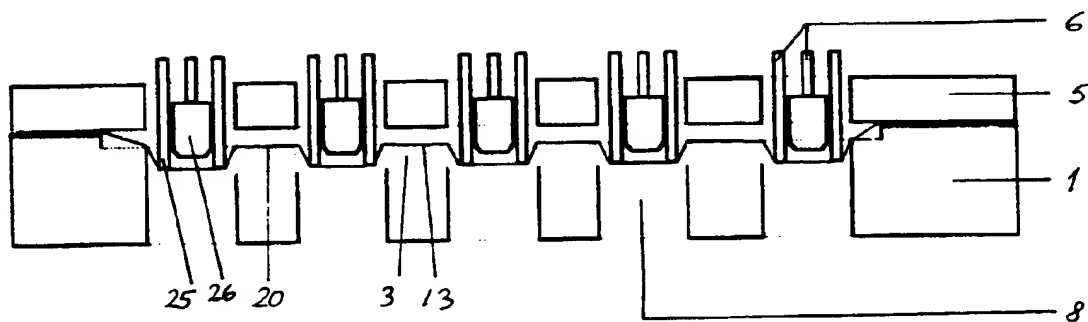


Figure 8

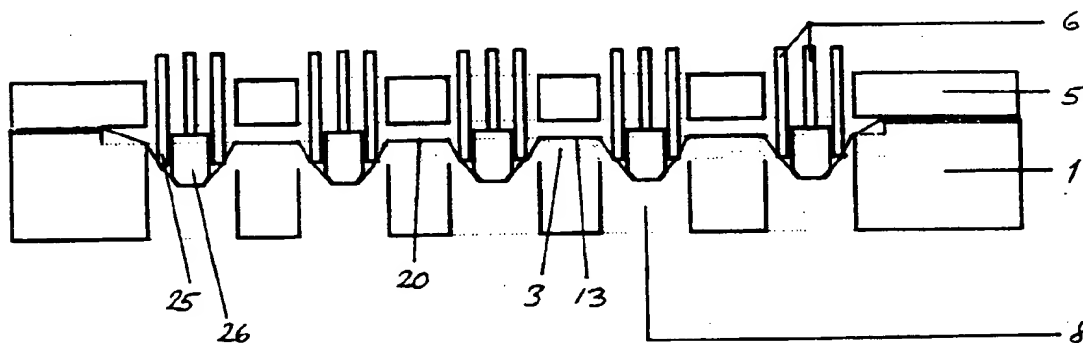
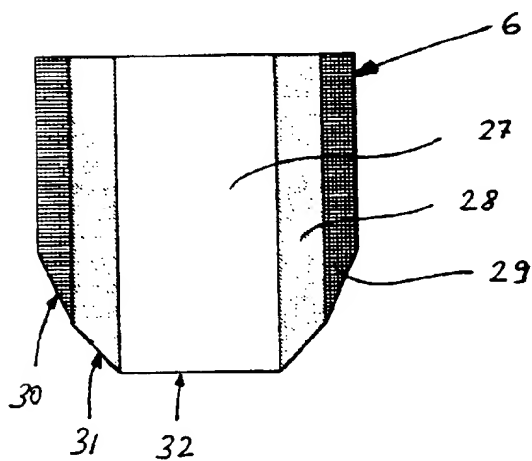


Figure 9







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 81 0801

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 23 21 980 A (BOSCH VERPACKUNGSMASCHINEN) 21. November 1974 * Seite 3, Absatz 1 - Absatz 3 * * Seite 4, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 2; Abbildung *	1, 12-14, 16-19	B29C51/14 B29C51/08 B29C51/04
A	US 4 563 325 A (COFFMAN PAUL M) 7. Januar 1986 * Spalte 7, Zeile 10 - Zeile 14; Abbildungen *	1, 12, 13, 17, 18	
A	EP 0 563 934 A (THOMAE GMBH DR K) 6. Oktober 1993 * Abbildungen *	1, 12, 17-19	
A	EP 0 455 584 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 6. November 1991 * Seite 3; Ansprüche 1, 2; Abbildungen *	1, 12, 17, 18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		4. Februar 1997	
Prüfer		Kosicki, T	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : mündliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p>			
<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 150 (01/97) (P4/C01)

